

## **Storage battery exhaustive discharge protection for uninterruptable power supply (UPS)**

**Patent number:** DE19533537  
**Publication date:** 1997-03-13  
**Inventor:** FISCHER GERT (DE)  
**Applicant:** FRAKO KONDENSATOREN UND ANLAGE (DE)  
**Classification:**  
- **international:** H02J9/06; H02H7/18; G01R31/36; H01M10/44  
- **european:** H02J7/00D1  
**Application number:** DE19951033537 19950911  
**Priority number(s):** DE19951033537 19950911

### **Abstract of DE19533537**

The circuit protects a battery (14) provided for maintenance of supply to a load (10) after failure of the mains (12), which causes an electronic switch (16) to be closed by voltage monitoring and control logic (18). The deep-discharge measurement circuit and the battery-charging circuit are connected by an opto-coupler (22). When the monitored voltage approaches the deep discharge limit, the switch is reopened and the load disconnected from the battery. The measuring and charging circuit voltage sensors (19,20) with the charge regulator (21) are also electrically isolated to prevent reconnection of the battery, which can occur only when the mains voltage is restored.



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 33 537 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 02 J 9/06**  
H 02 H 7/18  
G 01 R 31/36  
H 01 M 10/44

⑲ Aktenzeichen: 195 33 537.6  
⑳ Anmeldetag: 11. 9. 95  
㉑ Offenlegungstag: 13. 3. 97

DE 195 33 537 A 1

⑦① Anmelder:  
FRAKO Kondensatoren- und Anlagenbau GmbH,  
79331 Teningen, DE

⑦④ Vertreter:  
BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

⑦② Erfinder:  
Fischer, Gert, 79331 Teningen, DE

⑥⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 41 16 318 C2  
DE 38 22 021 C1  
DE 43 06 510 A1  
DE 39 08 324 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Tiefentladung-Schutzschaltung für einen Akkumulator in einer unterbrechungsfreien Stromversorgung

⑤⑦ Tiefentladung-Schutzschaltung für einen Akkumulator in einer unterbrechungsfreien Stromversorgung, mit

- mindestens einem Verbraucher,
- einer Stromversorgung für den/die Verbraucher,
- einem Akkumulator,
- einem elektronischen Schalter zum Wechsel auf einen Akkumulator-Spannungsversorgungsbetrieb für den/die Verbraucher (10),
- einer Spannungsüberwachung- und Steuerlogik mit einem Spannungsfühler,
- einem Akkumulator-Ladekreis (21) mit einem Spannungsfühler und
- einem Optokoppler,

dadurch gekennzeichnet, daß

der Optokoppler als Koppellement zwischen dem Tiefentladung-Meßkreis und dem Akkumulator-Ladekreis einerseits und dem Verbraucherkreis andererseits derart angeordnet ist, daß der Eingang des Optokopplers mit dem Verbraucherkreis und sein Ausgang mit dem Tiefentladung-Meßkreis und Akkumulator-Ladekreis verbunden ist, und evtl. vorhandene weitere Überwachungsleitungen über den Ausgang des Optokopplers geschaltet sind.

DE 195 33 537 A 1



## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Tiefentladung-Schutzschaltung für einen Akkumulator in einer unterbrechungsfreien Stromversorgung, mit

- mindestens einem Verbraucher,
- einer Stromversorgung für den/die Verbraucher,
- einem Akkumulator,
- einem elektronischen Schalter zum Wechsel auf einen Akkumulator-Spannungsversorgungsbetrieb,
- einer Spannungsüberwachung- und Steuerlogik mit einem Spannungsfühler,
- einem Akkumulator-Ladekreis mit einem Spannungsfühler und
- einem Optokoppler.

Zur Gewährleistung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung für im Dauerbetrieb arbeitende Geräte (Verbraucher) werden üblicherweise wiederaufladbare Akkumulatoren benutzt. Diese Akkumulatoren können nach einem Netzausfall jedoch auch nur eine begrenzte Zeit zur Energieversorgung verwendet werden, da andernfalls eine Tiefentladung des Akkumulators stattfindet, die den Akkumulator irreversibel schädigt, d. h. seine Lebensdauer und Speicherkapazität herabsetzt. Zwar kann eine Tiefentladung des Akkumulators verhindert werden, indem der Ladungszustand des Akkumulators überprüft und bei Erreichen einer Tiefentladegrenze der/die Verbraucher von dem Akkumulator abgeschaltet wird/werden, jedoch ist dies nur ein kurzfristiger Schutz, da zum einen die Spannung des Akkumulators nach dem Abtrennen des Verbrauchers/der Verbraucher wieder ansteigt und somit ein Wiedereinschalten eintreten kann, und zum anderen der Spannungsfühler des Tiefentladung-Meßkreises und der Spannungsfühler des Ladekreises sowie evtl. weitere Überwachungsleitungen (wie z. B. Meß-, Fühler-, Test-, Prüf- und Sensor-Leitungen) noch mit dem Akkumulator verbunden sind und diesen somit belasten.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Tiefentladung-Schutzschaltung für einen Akkumulator in einer unterbrechungsfreien Stromversorgung zur Verfügung zu stellen, mit der ein lang andauernder, effektiver Schutz vor Tiefentladung des Akkumulators zur Verfügung gestellt wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Optokoppler als Koppellement zwischen dem Tiefentladung-Meßkreis und dem Akkumulator-Ladekreis einerseits und dem Verbraucherkreis andererseits derart angeordnet ist, daß der Eingang des Optokopplers mit dem Verbraucherkreis und sein Ausgang mit dem Tiefentladung-Meßkreis und Akkumulator-Ladekreis verbunden ist, und evtl. vorhandene weitere Überwachungsleitungen über den Ausgang des Optokopplers geschaltet sind.

Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß durch die Verwendung und besondere Schaltung eines Optokopplers neben der Trennung des Verbrauchers vom Akkumulator auch eine Trennung aller weiteren Stromverbraucher (Spannungsfühler des Tiefentladung-Meßkreises sowie Spannungsfühler des Akkumulator-Ladekreises) sowie evtl. vorhandene weitere Überwachungsleitungen und damit eine vollständige Trennung aller Stromverbraucher vorgenommen wird.

Mit der erfindungsgemäßen Schaltung wird eine zuverlässige Sperrung eines eventuellen Wiedereinschaltens bei durch die Entlastung steigender Akkumulator-Spannung sichergestellt. Eine Zuschaltung des Verbrauchers auf den Akkumulator kann erst wieder erfolgen, wenn die Netzversorgung wieder verfügbar ist. Dies wird ohne eine Verwendung von mechanischen Komponenten, wie z. B. Relais oder ähnlichem, erzielt. Es wird eine hohe Zuverlässigkeit und Unempfindlichkeit der Schaltung bei gleichzeitig niedrigen Herstellungskosten erreicht. Darüber hinaus lassen sich durch die Verwendung eines Optokopplers einige Komponenten bei der Logikschaltung einsparen. Ferner können mit der vorliegenden Schaltung die Auswirkungen von undefinierten Zuständen der Komponenten, die entstehen, wenn die Steuerlogik nach einem Verbrauch der Akkumulatorenergie abschaltet, nicht zum Tragen kommen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich anhand des Anspruchs und der nachstehenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf das beigefügte Schaltungsprinzip ausführlich erläutert wird.

Das Schaltungsprinzip zeigt die Anordnung eines Optokopplers 22 in einer Schaltung, in der ein Verbraucher 10 bei Netzausfall mittels eines Akkumulators 14 weiterbetrieben wird. Die erfindungsgemäße Schaltung funktioniert wie folgt: Wird die Standard-Stromversorgung 12 unterbrochen, so schließt der elektronische Schalter 16 und der Verbraucher 10 ist mit dem Akkumulator 14 verbunden. Der Ladezustand des Akkumulators 14 wird ständig mittels eines Spannungsfühlers 19 des Tiefentladung-Meßkreises überprüft. Wenn sich die Spannung einem Tiefentladung-Grenzwert nähert, wird über eine Spannungsüberwachung- und Steuerlogik 18 der elektronische Schalter 16 wieder geöffnet und somit der Verbraucher 10 vom Akkumulator 14 getrennt. Da demzufolge kein Strom durch den Eingang des Optokopplers 22 fließt, wird der Stromkreis auf der Ausgangsseite des Optokopplers 22 unterbrochen und somit der Spannungsfühler 19 des Tiefentladung-Meßkreises und der Spannungsfühler 20 des Akkumulator-Ladekreises mit einem Laderegler 21 auch von dem Akkumulator 14 abgetrennt. Damit wird ein eventuelles Wiedereinschalten des Akkumulators 14 unterbunden. Eine Zuschaltung des Verbrauchers 10 auf den Akkumulator 14 kann erst wieder erfolgen, wenn die Netzversorgung 12 wieder verfügbar ist.

Die in der vorangehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

## Bezugszeichenliste

- 10 Verbraucher
- 12 Stromversorgung
- 14 Akkumulator
- 16 elektronischer Schalter
- 18 Spannungsüberwachung- und Steuerlogik
- 19 Spannungsfühler
- 20 Spannungsfühler in Akkumulator-Ladekreis
- 21 Laderegler mit IU-Verhalten
- 22 Optokoppler



## Patentanspruch

Tiefentladung-Schutzschaltung für einen Akkumulator in einer unterbrechungsfreien Stromversorgung, mit

- mindestens einem Verbraucher (10),
- einer Stromversorgung (12) für den/die Verbraucher (10),
- einem Akkumulator (14),
- einem elektronischen Schalter (16) zum Wechsel auf einen Akkumulator-Spannungsversorgungsbetrieb für den/die Verbraucher (10),
- einer Spannungsüberwachung- und Steuerlogik (18) mit einem Spannungsfühler (19),
- einem Akkumulator-Ladekreis (21) mit einem Spannungsfühler (20) und
- einem Optokoppler (22),

dadurch gekennzeichnet, daß der Optokoppler (22) als Koppellement zwischen dem Tiefentladung-Meßkreis und dem Akkumulator-Ladekreis einerseits und dem Verbraucherkreis andererseits derart angeordnet ist, daß der Eingang des Optokopplers (22) mit dem Verbraucherkreis und sein Ausgang mit dem Tiefentladung-Meßkreis und Akkumulator-Ladekreis verbunden ist, und evtl. vorhandene weitere Überwachungsleitungen über den Ausgang des Optokopplers geschaltet sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



